

Requested Patent: EP0691484A1

Title:

COUPLING, ESPECIALLY FOR A DIAMOND DRILL BIT WITH A TUBE SHAFT AND  
A TUBE THREAD CONNECTION ;

Abstracted Patent: EP0691484 ;

Publication Date: 1996-01-10 ;

Inventor(s): GEISSLER BERND (DE) ;

Applicant(s): GEISSLER\_KUPER GMBH (DE) ;

Application Number: EP19950112857 19881027 ;

Priority Number(s):

DE19873736302 19871027; DE19883813472 19880421; EP19880117893  
19881027 ;

IPC Classification: F16D1/10 ; E21B17/046 ;

Equivalents:

ABSTRACT:

These are two parts to this coupling (3,8); one (3) has bayonet projections (11). The other (8), with corresponding bayonet slots (12,12 a,12 b), is connected to the tube (2) carrying the annular bit (5) at the lower end. The coupling is secured by the clamping ring (25), tightened under friction, and consists wholly or partly of a light, non-ferrous material. This may be: plastic, reinforced plastic or a polyamide; nylon 6 or nylon 6:6 are preferred. The coupling parts (3,8) are non-positively connected by the clamping ring (25). The tube (2) and lower coupling (8) may be: connected by an adhesive, shrink fitted together or riveted. The coupling is suitable for a diamond, or other tipped core drill, working in stone or concrete, wet or dry. A coupling of this type exists, and is of proven worth, but it is heavy. The coupling described above is lightweight; couples quickly and easily. The connection is secure. It has no adverse effect on the boring operation. An additional benefit is the reduction of noise.

Best Available Copy



**European Patent Office**

## Office européen des brevets



(11)

**EP 0 691 484 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

**(43) Veröffentlichungstag:**

**10.01.1996 Patentblatt 1996/02**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F16D 1/10, E21B 17/046

**(21) Anmeldenummer: 95112857.8**

**(22) Anmeldetag: 27.10.1988**

**(84) Benannte Vertragsstaaten:**

AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

**(30) Priorität: 27.10.1987 DE 3736302**

21.04.1988 DE 3813472

**(62) Anmeldenummer der früheren Anmeldung nach Art.**

**76 EPÜ: 88117893.3**

**(71) Anmelder: Gelssler & Kuper**

**Gesellschaft mit beschränkter Haftung**

## Diamantwerkzeuge, Maschinen

**D-29227 Celle (DE)**

**(72) Erfinder: Gelssler, Bernd**

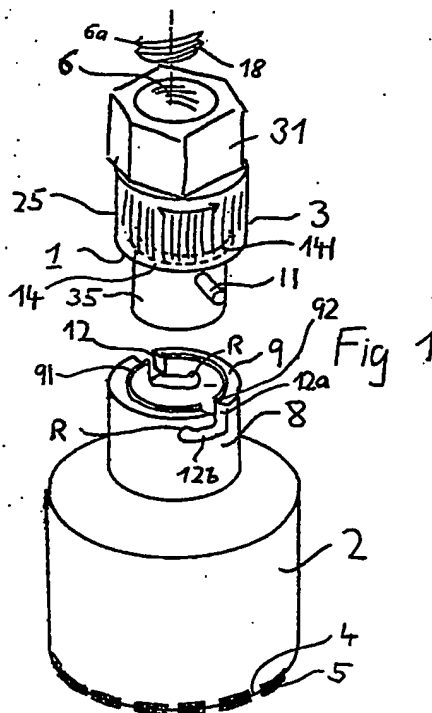
**D-29358 Elcklingen (DE)**

**(74) Vertreter: Einsel, Robert, Dipl.-Ing.**

**D-29223 Celle (DE)**

**(54) Kupplung, insbesondere für Diamantbohrkrone mit Schaftrohr und Rohrgewindeanschluss**

(57) Bei einer Kupplung für Bohrgestänge mit Kraftübertragung von einer Bohrmaschine auf eine Bohrkronen mit zwei zu kuppelnden Kupplungsteilen (3,8) bestehen die Kupplungsteile (8,3) und ein die Kupplungsteile kraftschlüssig verbindender Klemmring (25) ganz oder teilweise aus einem leichten Nichteisenmaterial, insbesondere aus Kunststoff.



**EP 0 691 484 A1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kupplung für ein Gestänge mit Kraftübertragung, insbesondere für Diamantbohrkronen mit Schaftrohr und Rohrgewindeanschluß. Solche Diamantbohrkronen sind bekannt. Sie bestehen im Prinzip aus einem Rohr mit an einer Stirnseite kronenartig befestigten Diamanten, Hartmetallen oder dergleichen. Sie werden insbesondere zum Bohren in Gestein und Beton verwendet. Je nach Anwendungsbereich werden sie im Naß- oder Trockenverfahren betrieben.

Es ist eine Kupplung für Gestänge mit Diamantbohrkronen mit Schaftrohr und Rohrgewindeanschluß bekannt, bei der jedes Kupplungsteil eine senkrecht zur Achse angeordnete Stirnfläche hat und bei der die beiden Stirnflächen zur Erzielung einer dichten und kraftschlüssigen Verbindung fest zusammengedrückt werden (DE-OS 86 03 499).

Diese bekannte Kupplung hat sich zwar für den Bohrbetrieb bewährt, hat aber wegen der für die Festigkeit der Verbindung und die Kraftschlüssigkeit notwendigen hochfesten und korrosionsstabilen Materialien ein relativ hohes Eigengewicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu schaffen, die mit leichter Kupplungsanordnung eine schnelle, einfache Verbindung der Gestängeteile ermöglicht und die den Bohrvorgang nicht unerwünscht beeinflusst.

Diese Aufgabe wird bei einer Kupplung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 gekennzeichnete Erfindung gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung werden im folgenden Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen beschrieben. Diese zeigen in

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Diamantbohrkrone mit Schaftrohr und einer Kupplung zum Rohrgewindeanschluß

Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht der miteinander verbundenen Teile gemäß Fig. 1

Fig. 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines mit Nuten versehenen Kupplungsstückes

Fig. 4 eine andere Seitenansicht der zu kuppelnden Teile.

Fig. 5 eine Kupplung mit Vertiefungen in dem mit Nuten versehenen Kupplungsstück

Fig. 6 ein Schaftrohr mit Schraubabschluß

Fig. 7 eine Weiterbildung der Kupplung.

In Fig. 1 ist in perspektivischer Darstellung eine Diamantbohrkrone 1 mit einem Schaftrohr 2 und einem Rohrgewindeanschluß 3 gezeigt. Das Schaftrohr 2 ist an seiner einen Stirnseite 4 kronenartig mit Diamanten 5 versehen. Diese Diamanten 5 können als Stücke eingesetzt und verlötet oder als Beimengung zu einer erhärtenden, die Stirnseite des Schaftrohres bildenden

Füllmasse vorgesehen werden. Die Stirnseite kann mit Einschnitten für den Wasserdurchtritt versehen sein. Außerdem kann das Schaftrohr noch mit Öffnungen 7 versehen sein. An der anderen Stirnseite ist das Schaftrohr 2 mit einem Ansatz 8 versehen, der ein erstes Kupplungsteil bildet. Dieser Ansatz ist so ausgebildet, daß er der Flüssigkeit den Durchlauf in das Schaftrohr 2 erlaubt. An der dem Schaftrohr 2 abgewandten Seite des Ansatzes 8 ist eine Fläche 9 vorgesehen, die im wesentlichen senkrecht zur Achse des Schaftrohres 2 angeordnet ist. In der im wesentlichen zylindrischen Wandung des Ansatzes 8 sind diametral gegenüberliegend Nuten 12 angeordnet. Der Rohrgewindeanschluß 3 ist ebenfalls mit einem im wesentlichen zylindrischen Ansatzteil 35 versehen, das als zweites Kupplungsteil dient. Aus diesem Teil 35 ragen senkrecht zur Achsrichtung des Schaftrohres 2 Vorsprünge 11, z.B. Bolzen hervor. Diese Vorsprünge 11 wirken zusammen mit den Nuten 12. Das zylindrische Teil 35 hat einen so bemessenen Außendurchmesser und der Ansatz 8 einen so bemessenen Innendurchmesser, daß das Teil 35 in den Ansatz 8 hineingeschoben werden kann. Die Nuten 12 und die Vorsprünge 11 sind so bemessen, daß die Vorsprünge in die Nuten 12 eingreifen können und von diesen geführt werden. Die Außenwandung des Teiles 35 und die Innenwandung sind gegeneinander abgedichtet, beispielsweise durch einen o-Ring 16 in einer ringförmigen Nut 17. Auf diese Weise wird die Verbindung von Schaftrohr 2 und Rohrgewindeanschluß 3 gegen den Austritt der Kühlflüssigkeit abgedichtet.

Das Schaftrohr 2 und der Rohrgewindeanschluß 3 bilden praktisch ein erstes und ein zweites Kupplungsteil, die beide durch die Vorsprünge 11 und die Nuten 12 leicht kuppelbar sind. Die Kupplung 2,3 ist dabei so beschaffen, daß die beiden Teile 2,3 bei ihrer Verbindung zugleich durch die zwischen ihnen angeordnete Dichtung 16 abgedichtet werden. Für die Erleichterung der Kupplung weisen die Nuten 12 im Teil 8 einen zunächst etwa in Achsrichtung des Schaftrohres 2 verlaufenden Eingangsteil 12a und dann anschließend einen schräg oder senkrecht zur Achsrichtung verlaufenden Führungsteil 12b auf. Die Richtung von Teil 12b ist so gewählt, daß die Nutwandung bei der Drehung der zu kuppelnden Teile 2,3 den Vorsprung 11 in Richtung auf eine Raste R führt. Die Raste R verhindert, daß sich die beiden so zusammengeführten Teile 2,3 ohne erneute rückläufige Drehung der Teile wieder lösen können. Wenn beispielsweise der Rohrgewindeanschluß 3 ortsfest aufgehängt ist, kann das oft sehr schwere Schaftrohr 2 zur Kupplung angehoben und lose in die Kupplung 3 eingehängt werden. In gleicher Weise können die locker gelösten Kupplungsteile nicht auseinanderfallen, sondern werden besonders aus der Verbindung herausgehoben und abgesenkt. Beim Zusammensetzen der Kupplungsteile 2,3 am Schaftrohr 2 und am Rohrgewindeanschluß 3 werden zunächst der Ansatz 8 und das Teil 35 so ineinandergesteckt, daß der oder die Vorsprünge 11 in die Nutenteile 12a eingreifen. Anschließend werden das Schaftrohr 2 und das Teil 3 oder 35 so gegeneinander

verdreht, daß sich die Vorsprünge 11 entlang der Nuten-  
teile 12b bewegen bis sie als Endlage die Raste R er-  
reichen. Die Raste R wird durch eine Ausdehnung der Nute  
12b in Achsrichtung erzielt, vorzugsweise in Richtung  
auf die Fläche 9. Zur Vollendung der Kupplung ist auf  
dem Rohrgewindeanschlußteil 3 ein Klemmring 25 so  
verschiebbar, daß er den Vorsprung 11 fest in die Raste  
R zieht. Zur Verschiebung ist das Teil 3 mit einem  
Außengewinde und der Ring 25 mit einem Innengewinde  
versehen. Die einander zugewandten Flächen 9 des  
Ansatzes 8 und 14 des Klemmrings 25 sind so angeord-  
net und bemessen, daß sie fest gegeneinander gedückt  
werden und ihre Verbindung abdichten. Es ist aber auch  
möglich, ein Kupplungsteil ständig am Bohrgerät zu  
belassen und nur die diversen Schaftrohr auszuwech-  
seln bzw. anzukuppeln. Die so geschaffene, kompakte  
und dichte Einheit wird in bekannter Weise mit dem  
Gewindeanschluß 18 des nur angedeuteten Bohrgerä-  
tes 19 verbunden. Nach dem Gebrauch werden das  
Schaftrohr 2 und der Rohrgewindeanschluß wieder  
voneinander durch Drehung der Teile getrennt. Die Tren-  
nung erfordert keine Werkzeuge. Zur Erleichterung der  
Trennung von evtl. stärker verklemmten Teilen kann die  
Außenseite des Teiles 25 gerändelt sein oder andere  
Grifferleichterungen aufweisen. Außerdem kann eine  
Einfürung F zum Ansetzen von Werkzeugen vorge-  
sehen sein.

Am Innenrand der Fläche 9 sind Vorsprünge 91 in  
Richtung auf das andere Kupplungsteil angeordnet. Im  
Klemmring 25 ist der Innenbereich 141 neben der Fläche  
14 so geformt oder abgedreht, daß die Vorsprünge 91 in  
den Klemmring 25 eintauchen können, wenn dieser zur  
Verklemmung der Flächen 9, 14 bzw. der Bolzen 11 in  
den Nuten 12 auf den Ansatz 8 zu verdreht wird. Dabei  
soll zwischen den Vorsprüngen 91 und der Wandung 142  
des Bereiches 141 gerade soviel Distanz bleiben, daß  
die Flächen 142 und 92 sich nicht ohne weiteres  
berühren. Dadurch wird erreicht, daß die Flächen 141  
und 92 nicht zur Zentrierung der Kupplungsteile 2,3 bei-  
tragen und diese auch nicht ungünstig beeinflussen kön-  
nen, was beispielsweise geschehen könnte, wenn die  
beiden Teile nicht mehr genau in Achsrichtung fluchten  
würden durch den Einfluß der beiden Wandungen 92,  
142.

Die Vorsprünge 91 und die entsprechende Form 141  
im Klemmring ermöglichen eine geringere Festigkeit der  
verwendeten Materialien und Abmessungen. Es wird  
dadurch möglich, statt eines hochfesten Stahls Keramik  
oder Kunststoff, beispielsweise glasfaserverstärkten  
Kunststoff GFK oder ein Polyamid der Typen PA 6 oder  
PA 6,6 oder einen polykristallinen Kunststoff zu ver-  
wenden. Vorzugsweise wird ein Kunststoff eingesetzt,  
wie er bereits als Lagerwerkstoff Verwendung findet.  
Das sind Kunststoffe, die wenig Wasser aufnehmen und  
leicht bearbeitbar sind. Während des Betriebes werden  
über die Kupplung hohe Kräfte übertragen. Dabei kön-  
nen Kräfte eine Verformung des Materials bewirken,  
beispielsweise radial, in Richtung der Nute 12b oder in  
Richtung auf das andere Kupplungsteil. Durch die bei-

den Klemmflächen 9 und 14 werden Verformungen in  
Richtung auf das andere Kupplungsteil verhindert, da die  
beiden Flächen unter großem Druck gegeneinander  
gepreßt werden. Eine Verformung in Richtung der Nute  
12b oder in radialer Richtung wird durch die Zusammen-  
wirkung der Vorsprünge 91 und 141 unterbunden, wenn  
die Verformungen ein vorbestimmtes Maß übersteigen.  
Dann nämlich liegen die beiden Wandungen gegenein-  
ander.

Um die Wirksamkeit der gegeneinandergedrückten  
Stirnflächen 9 und 14 zu erhöhen, werden diese Flächen  
so groß wie möglich gemacht. Zu diesem Zweck wird der  
Außendurchmesser des Klemmrings 25 im Bereich der  
Fläche 14 größer bemessen als es der Dicke dieses  
Klemmrings entspricht.

In Fig. 2 ist die geschnittene Seitenansicht eines  
Schaftrohres 2 mit dem an einem Ende eingesetzten  
Ansatz 8 und dem angekuppelten Rohrgewindean-  
schlußteil 3 dargestellt. Deutlich sichtbar ist die Dichtung  
16 zwischen dem Ansatz 8 und dem Ansatzteil 35.

Fig. 3 zeigt die geschnittene Seitenansicht einer  
Kupplung. Abweichend von der in Fig. 2 dargestellten  
Kupplung ist hier der Vorsprung 91 mit einem etwa  
trapezförmigen Profil ausgebildet.

In Fig. 4 ist eine Weiterbildung der Kupplungen nach  
Fig. 1 - Fig. 3 für die Übertragung besonders großer  
Kräfte dargestellt. Bei dieser Weiterbildung ist der Kun-  
stoffkörper 8 von einer dünnen, die Haltbarkeit  
steigernden Metallhülse 81 umgeben, die aufge-  
schumpft und/oder aufgeklebt ist.

Fig. 5 zeigt eine Kupplung mit Vertiefungen 93 in  
dem die Nuten 12 tragenden Kupplungsstück 8. Diese  
Vertiefungen 93 können rechteckförmig oder trapezfö-  
rmig ausgebildet sein und als einzelne Vertiefungen oder  
als Nuten ausgebildet sein. Nuten haben sich als  
besonders geeignet erwiesen. In die Nuten 93 greifen  
gratförmige Vorsprünge 144 des Klemmrings 25 ein.  
Auch hier ist dafür Sorge getragen, daß die Wandungen  
der Vorsprünge und Nuten sich ohne zusätzliche Verfor-  
mungen nach der Verkupplung nicht berühren.

Die vorstehend anhand der Figuren beschriebene  
Kupplung kann als Teil der Gestängerohre verwendet  
werden. Die Kupplungsteile können aber auch als  
gesonderte Bauteile vielseitig eingesetzt werden.

In Fig. 6 ist ein Schaftrohr 2 mit einem Kup-  
plungsstück 8 dargestellt, das in das Schaftrohr 2  
eingepaßt, mit diesem mittels eines hochfesten Klebers  
verklebt und zusätzlich mittels Nieten 81. Schrauben  
oder dergl. verbunden ist. Das Kupplungsstück 8 ist mit  
einem Gewinde 82 versehen, das zur Aufnahme üblicher  
Rohranschlußgewindeteile ausgebildet ist.

Die Verwendung der Kupplungsteile aus Kunststoff  
führt zu einer wesentlichen Verringerung der Bohrgerä-  
äusche.

In Fig. 7 ist ein Ausführungsbeispiel der Kupplung 8  
dargestellt, bei dem ein Kupplungsstück 82 im wesentli-  
chen scheibenförmig ausgebildet und durch Auf-  
schumpfen und/oder Kleben und/oder Vernieten oder  
Verschrauben mit dem Gestänge 2 fest verbunden ist.

Gestänge 2 unterschiedlicher Durchmesser sind mit entsprechend angepaßten Kupplungsteilen 82 versehen. Im Kupplungsteil 82 ist eine zum Gestänge coaxiale Bohrung mit Innengewinde 821 vorgesehen. In diese Gewindebohrung 821 ist ein rohrförmiges Kupplungsteil 80 einschraubbar und mittels eines Anschlages 87 und/oder durch Bohrungen 85 und Bolzen 86 arretierbar. Die Bohrungen 85 durchdringen sowohl die Gewindebohrung 821 als auch das Kupplungsstück 80. Das Gewinde der Gewindebohrung ist relativ steil und grob, um ein Festfressen während des Betriebes mit großer Kraftübertragung zu vermeiden.

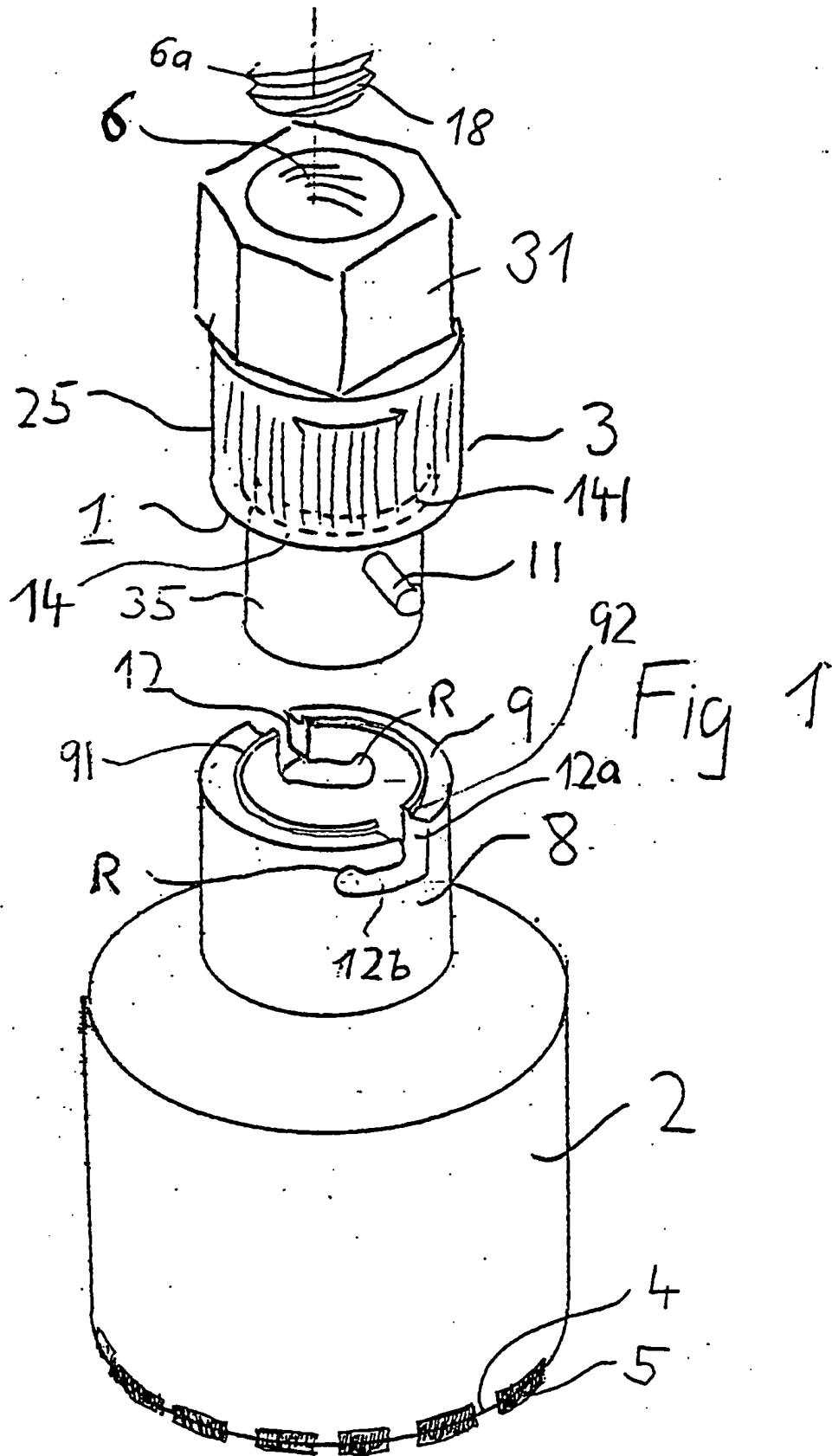
Das rohrförmige Kupplungsstück 80 ragt mit einem Teil seiner Länge über den stirnseitigen Abschluß des Gestängeteils 2 hinaus und ist in diesem Bereich mit dem Kupplungsteil 3 aus Fig. 1 kuppelbar. Das Kupplungsstück 80 ist mit Nuten 12 und ggf mit einer Rasstellung R für die Aufnahme des Kupplungsteiles 3 mit seinen Vorsprüngen 11 versehen. Um eine Verformung des durch die Nuten 12 oder dergl geschwächten Randbereichs des Kupplungsstückes zu vermeiden, ist die Außenseite des Kupplungsstückes 80 wenigstens im Bereich der Nuten 12 mit einem Gewinde 801 versehen, auf das ein Ring 81 mit entsprechendem Innengewinde 811 aufschraubbar ist. Dieser Ring 81 gibt dadurch jeder Windung des Gewindes 801 Halt und bewirkt eine Stabilisierung des Randbereichs. Der Durchmesser des Ringes 81 ist so gewählt, daß er über die bereits eingebaute Kupplung 3 geführt werden kann.

Die Teile 80, 801, 82, 83 sowie der Ring 81 in Fig. 7 sind aus einem Kunststoff, insbesondere aus einem Gußpolyamid PA6 oder PA6,6 gefertigt. Durch kegelförmige Ausbildung der Gewinde 801 und 811 läßt sich die Verbindung der Teile vereinfachen und das Auswechselverfahren beschleunigen. Die Bolzen 11 und 86 sind vorzugsweise aus Metall gefertigt. Die Verbindungsstifte 84 können Schrauben oder Nieten sein. Vor der Verbindung der Teile 2 und 82 wird das Gestängeteil 2 erhitzt und das Abschlußteil 82 gekühlt. Nach dem Aufschumpfen ggf in Verbindung mit einem Verkleben der benachbarten Flächen und den genannten Nieten 84 kann diese Verbindung auch sehr hohe Kräfte übertragen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Kupplung sind die für das Kuppeln wirksamen Teile aus Kunststoff, insbesondere der vorstehend genannten Materialien, gefertigt. Lediglich für das mit den Schneidelementen versehene Rohr 2 und für die Bolzen 11 haben sich Metalle bewährt. Ein wesentlicher Teil der dadurch bewirkten Vorteile wie Geräuschverringerung und Gewichtersparnis sowie die beim Betrieb damit verbundene Sicherheit wird durch die in das Rohr 2 eingesetzte Scheibe 8 bzw. 82 aus Kunststoff erzielt, die insbesondere bei großen Durchmessern der Rohre 2 zu einer stabilen Lage des Werkzeugs beim Bohren beiträgt.

## Patentansprüche

1. Kupplung für Bohrgestänge mit Kraftübertragung von einer Bohrmaschine auf eine Bohrkronen mit zwei zu kuppelnden Kupplungsteilen (3,8), dadurch gekennzeichnet, daß das eine, Nuten aufweisende Kupplungsteil (8) und/oder das eine, Vorsprünge (11) aufweisende Kupplungsstück (3) und/oder das mit einem die Bohrkronen tragenden Rohr (2) an dem der Bohrkronen abgewandten Ende zu einer Einheit verbundene Kupplungsteil (8) und/oder ein die Kupplungsteile (3, 8) kraftschlüssig verbindender Klemmring (25) ganz oder teilweise aus einem leichten Nichteisenmaterial besteht.
2. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material Kunststoff ist.
3. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein glasfaserverstärkter Kunststoff ist.
4. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein Polyamid ist.
5. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material polykristallin ist.
6. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsteile (3,8) durch den Klemmring (25) miteinander kraftschlüssig verbindbar sind.
7. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß Rohr (2) und Kupplungsteil (8) mittels eines Klebers verbunden sind.
8. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß Rohr (2) und Kupplungsteil (8) durch Aufschumpfen verbunden sind.
9. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß Rohr (2) und Kupplungsteil (8) durch Nieten miteinander verbunden sind.
10. Kupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein Polyamid der Type PA6 oder PA 6,6 ist.



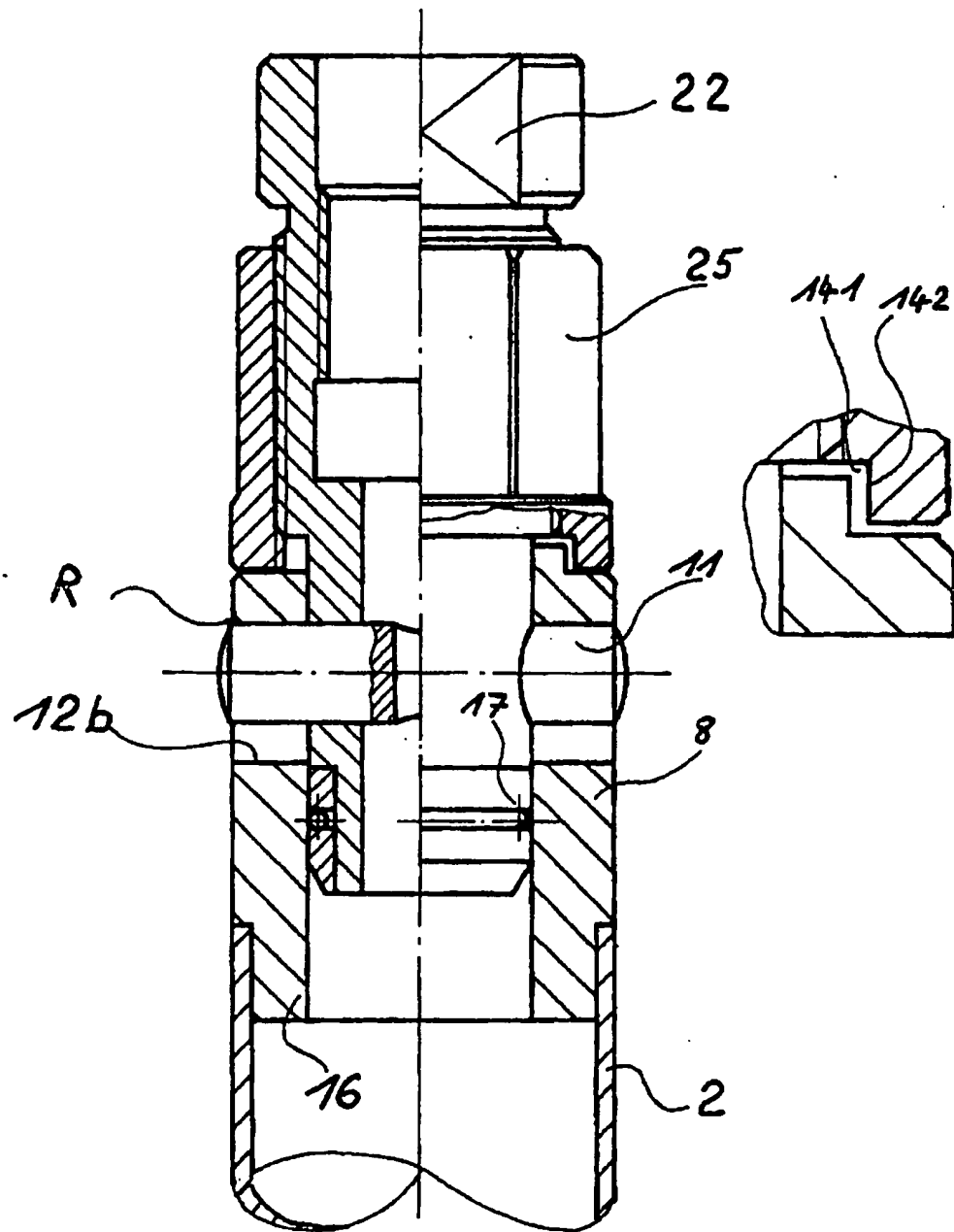
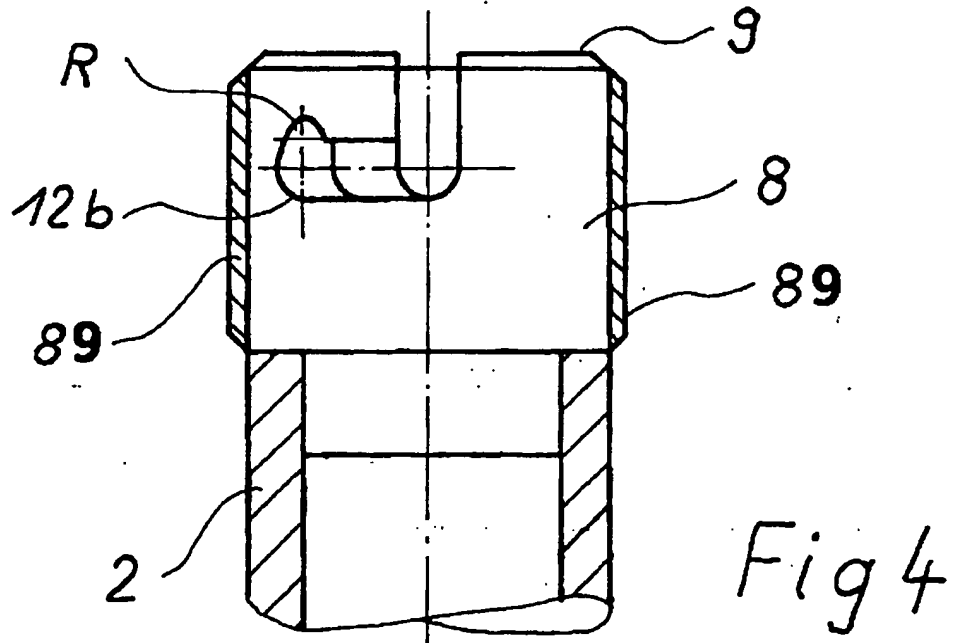
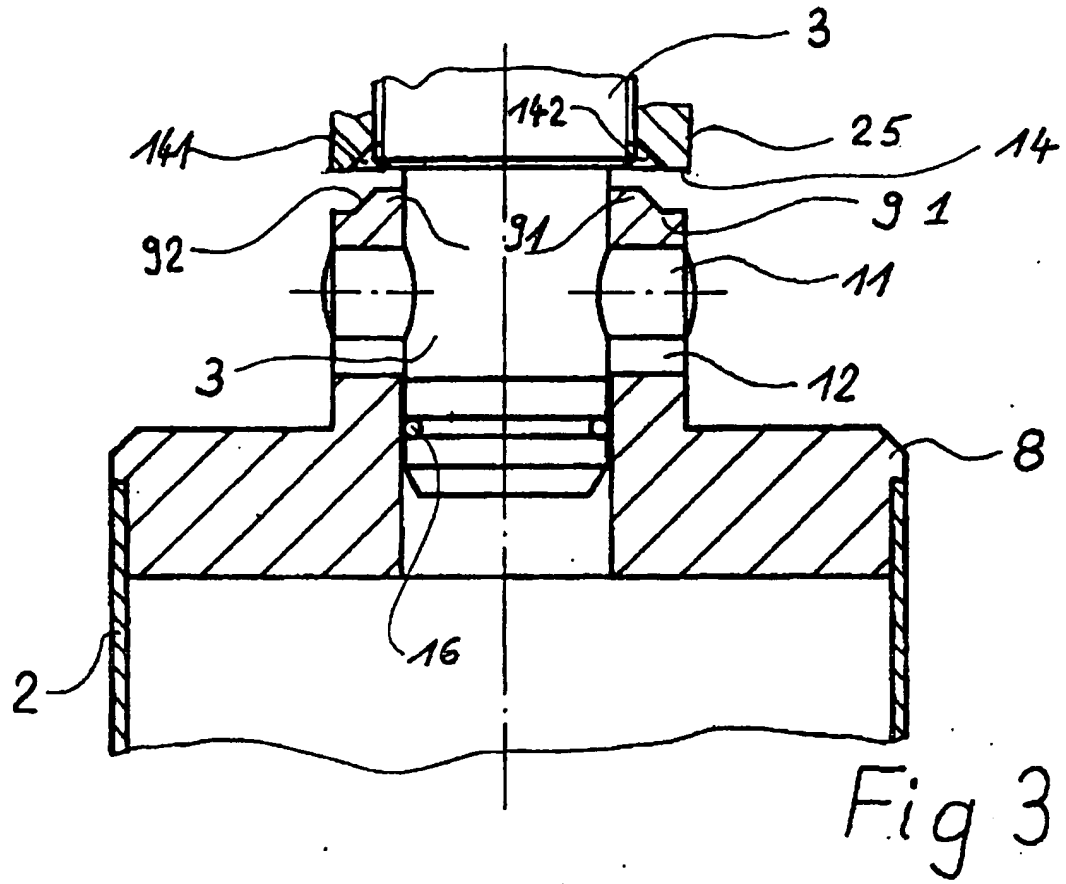


Fig. 2







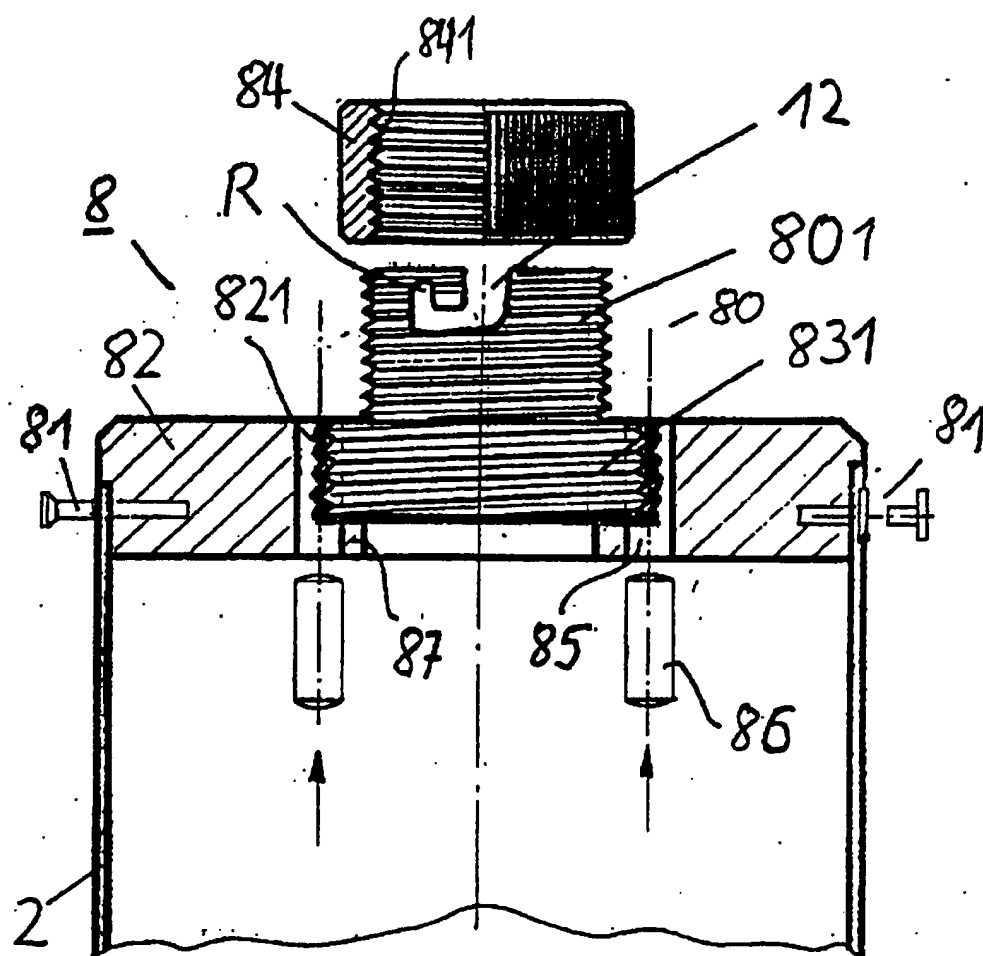


Fig. 7



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 11 2857

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.4)
A	EP-A-0 235 581 (GEISSLER & KUPER) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	F16D1/10 E21B17/046
A	DE-U-86 27 861 (GEISSLER & KUPER) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	GB-A-2 065 759 (ITT) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.4)
			F16D F16L E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>3. November 1995</b>	Prüfer <b>Weiland, T</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 (01.91) (P4/C01)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**